

PAT-NO: JP363261775A ✓
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 63261775 A
TITLE: SEMICONDUCTOR LASER AND MANUFACTURE THEREOF
PUBN-DATE: October 28, 1988

INVENTOR-INFORMATION:
NAME
MOROFUJI, TAKESHI
TAKEUCHI, HIDEO
YAMANAKA, HARUYOSHI

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME COUNTRY
MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD N/A

APPL-NO: JP62096529
APPL-DATE: April 20, 1987

INT-CL (IPC): H01S003/18
US-CL-CURRENT: 372/43

ABSTRACT:

PURPOSE: To reduce a reflectivity and to contrive a reduction in noise due to a reflected light, by a method wherein a protective film is applied to the end surfaces of a laser chip, the part sending out laser is covered with a resist and part of the protective film on a region, from where return light is reflected, is selectively etched to make the film thin.

CONSTITUTION: A semiconductor laser substrate is, for example, divided into two of a GaAs substrate 10 and a grown layer part 18 and at the same time, cleavage surfaces 19 are each formed on both sides of the laser substrate. An Al<SB>2</SB>O<SB>3</SB> film is formed on the cleavage surfaces of this laser substrate as a protective film 20. Then, a region extending from over the part 18 to a part on the substrate 10 is covered with a resist 21 and moreover, a protective film part, which is not covered with the resist 21, is etched with an HF etching liquid to make thin the film thickness to a degree of about half. The resist is removed and when a secondary cleavage is performed, a GaAlAs laser chip is completed.

COPYRIGHT: (C)1988, JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-261775

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)10月28日

H 01 S 3/18

7377-5F

審査請求 未請求 発明の数 2 (全4頁)

⑮ 発明の名称 半導体レーザ装置およびその製造方法

⑯ 特 願 昭62-96529

⑰ 出 願 昭62(1987)4月20日

⑱ 発 明 者	師 藤 健	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	竹 内 英 雄	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	山 中 晴 義	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑲ 出 願 人	松下電器産業株式会社	大阪府門真市大字門真1006番地	
⑲ 代 理 人	弁理士 中尾 敏男	外1名	

明 細 書

産業上の利用分野

1、発明の名称

半導体レーザ装置およびその製造方法

本発明は、小型で堅牢、光の波長純度および空間均一性に優れた半導体レーザに関する。

2、特許請求の範囲

従来の技術

- (1) 半導体レーザ素子基板の光取出面部分とこれに隣接する面部分の上を覆う保護膜の厚みが、光取出面部分の上で厚く、一方、隣接面部分の上で薄くなる関係で階段的に変化していることを特徴とする半導体レーザ装置。
- (2) 隣接面部分が戻り光を反射する面部分であることを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の半導体レーザ装置。
- (3) 半導体レーザ素子基板の光取出面部分が位置する面上に所定の厚みの保護膜を形成する工程と前記光取出面部分を除く面部分上の保護膜をエッチングしてその膜厚を減少させる工程を経て光取出面が位置する面上に膜厚が階段的に変化する保護膜を形成することを特徴とする半導体レーザ装置の製造方法。

現在コンパクトディスク(CD)やビデオディスク(VD)では、現在のところ、そのピックアップ方式の大半を3ビーム方式が占めている。この3ビーム方式では、ディスクで反射した戻り光が、半導体レーザ端面で反射され、戻り光ノイズが問題となってくる。現在用いられている方式では、第2図に示すように、レーザチップ1から射出されビームスプリッタ2で分離されたトラッキング追従用のビームが、ディスク3の面で反射されレーザチップ端面の発光点から40~130μmの所(A点)に戻ってきて、さらに反射し本来のビームと干渉を起こし、トラッキングノイズとなる。なお、図中4はハーフミラー、5は集光レンズそして6はフォトダイオード(PD)である。

このようなノイズを防止するために、従来は、主に次の2つの方法が取られていた。

3、発明の詳細な説明

すなわち、第1の方法は、第3図aに示すように、保護膜のコーティングを行なったレーザチップ1を、ベース7に取りつけた後、レーザチップ端面の光が戻る所(A点)にインク等の光吸収体8を塗り、戻り光を吸収させる方法である。

第2の方法は、第3図bで示すように、保護膜のコーティング段階で、保護膜源(例えば Al_2O_3 源)9とレーザチップ1の端面とを対向させ、この間遮蔽物を置くこと、あるいは両者間に相対的な傾きを付与することなどの対策を施すことにより膜厚分布を付与する方法である。

発明が解決しようとする問題点

しかしながら、レーザチップ1の端面のサイズは $100 \times 250 \mu\text{m}^2$ 程度の大きさであり、第1の方法を適用した場合、光吸収体を精度よく塗ることが困難であるばかりでなく、塗布に多大な労力と時間を要する。一方、第2の方法、すなわち、保護膜のコーティング時に膜厚分布を付与する方法では、ばらつきが非常に大きくなり、十分な効果が得られなかった。

装置を製造する過程を示す図であり、先ず、周知の液相エピタキシャル法によって、第1図aで示す半導体レーザ構造をウェハ内形成する。この半導体レーザ構造は、p形GaAs基板10の上に、電流狭窄層11、p形GaAlAsクラッド層12、活性層13、n形GaAlAs層クラッド層14およびコンタクト層15を形成したものであり、各層のAlAs混晶比は、 $X=0, 0.5, 0.08, 0.5, 0.04$ 、また、各層の膜厚は、 $1.0, 0.2, 0.08, 2.0, 2.0 \mu\text{m}$ 程度である。なお、n側電極16はAu-GeあるいはAu真空蒸着し、劈開の目安となるパターンを形成する。p側電極17は、劈開を容易にするために基板厚みを $100 \mu\text{m}$ 程度としてからAu-Znを真空蒸着し、さらに高温処理を施してオーミック電極を形成する。こののち、キャビティ長を $230 \mu\text{m}$ 程度に定めて、ウェハを一次劈開する。

第1図bはこのようにして形成された半導体レーザ基板を模式的に示した図であり、半導体レーザ基板は、GaAs基板10と成長層部分18とに

問題点を解決するための手段

本発明は、前記問題点を解決することができる半導体レーザ装置とこれを製造する方法を提供するものであり、レーザチップの端面に反射率分布を付与し、反射光によるノイズを低減した構造の半導体レーザ装置と、これを精度よく、かつ、容易に製作可能とするため、レーザチップの端面に対する保護膜のコーティング後にレーザ発光部(活性層領域、成長層領域)側をレジストで覆い、戻り光が反射する領域の保護膜(Al_2O_3 膜)の一部を選択的にエッチングして薄くし、戻り光が反射する領域の反射率を低減する方法を特徴とするものである。

作用

本発明の半導体レーザ装置では、戻り光がチップ端面で吸収され、主ビームとの干渉が排除される。

実施例

以下に図面を参照して本発明を詳しく説明する。第1図は、本発明にかかるGaAlAs半導体レーザ

二分されるとともに、両側に劈開面19が形成される。矢印は、レーザ光の出射位置と方向を示す。この半導体レーザ基板の劈開面上に保護膜20として Al_2O_3 膜を形成する(第1図c)。なお、保護膜20の厚みは $2200 \sim 2400 \text{\AA}$ であり、反射率は約32%である。次いで、成長層部分18の上からGaAs基板10の上の一部にかけての領域をレジスト21で覆い(第1図d)、さらに、レジスト21で覆われることのない保護膜部分をHF系のエッチング液でエッチングし、膜厚を約半分の 1200\AA 程度まで薄くする(第1図e)。この処理によって膜厚を半減させた保護膜部分の反射率は約6%である。

以上の過程を経て、反射率を異らせる膜厚分布が付与された半導体レーザ基板上のレジストを除去したのち、二次劈開を施すことにより、本発明にかかるGaAlAsレーザチップが完成する。

なお、以上の説明ではGaAlAs系結晶を例示したが、本発明は、例の結晶材料からなる半導体レーザ装置にも適用可能である。

発明の効果

本発明の半導体レーザ装置は、劈開面上を覆う保護膜の厚みを、戻り光が反射しうる領域上で薄くすることによってこの領域の反射率を低下させたものであり、主ビームと反射光との干渉を抑え、ノイズを低減させる効果を奏する。また、この構造は、通常の工程に保護膜の選択エッチング工程を追加することで実現可能であり、しかも高い精度で膜厚分布を付与することができるため、確実にノイズ低減をはかることができる。

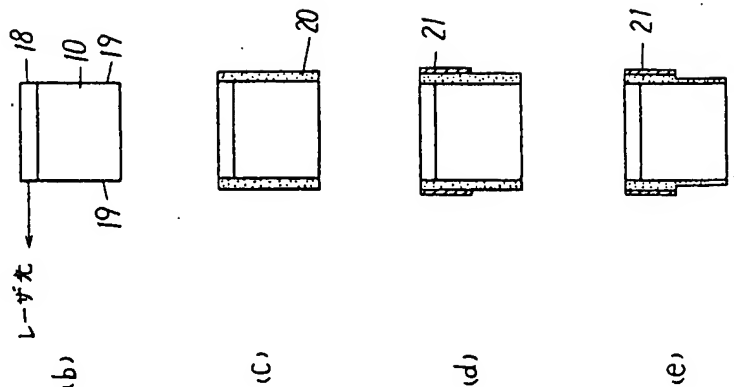
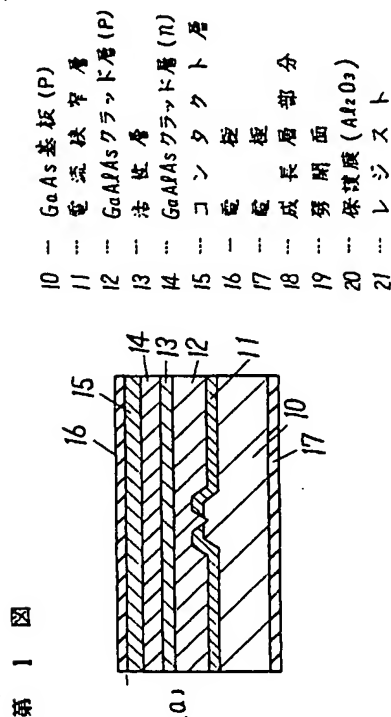
4、図面の簡単な説明

第1図a～eは本発明の半導体レーザ装置を製作する過程を示す図、第2図は3ビーム方式を説明するための図、第3図aおよびbは、ノイズ防止のために従来採用されていた方式を説明するための図である。

1……レーザチップ、2……ビームスプリッタ、3……ディスク、4……ハーフミラー、5……集光レンズ、6……フォトダイオード、10……p形GaAs基板、11……電流狭窄層、12……p

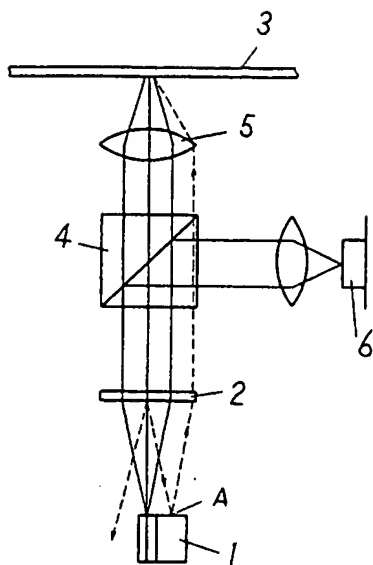
形GaAsクラッド層、13……活性層、14……n形GaAsクラッド層、15……コンタクト層、16、17……電極、18……成長層部分、19……劈開面、20……保護膜(Al_2O_3)、21……フォトリソスト。

代理人の氏名 弁理士 中 尾 敏 男 ほか1名



- 1 - レーザチップ
- 2 - ビームスリット
- 3 - ディスク
- 4 - ハーフミラー
- 5 - 集光レンズ
- 6 - フォトダイオード

第 2 図



第 3 図

- 7 - ベース
- 8 - 光吸収体
- 9 - 保護膜

